

CLIPPEDIMAGE= JP403246945A  
PAT-NO: JP403246945A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03246945 A  
TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: November 5, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MATSUMURA, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRON CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02044916

APPL-DATE: February 26, 1990

INT-CL (IPC): H01L021/321

US-CL-CURRENT: 257/739

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce contact resistance and improve mechanical strength by roughing the bottom layer film of a wiring metal layer.

CONSTITUTION: A silicon nitride film used as a mask layer for growing a field oxide film 6 is left in the shape of a grid in an area under the wiring metal layer of a pad opening, so that when the film 6 is normally grown, a plurality of films 6 are grown at intervals. In such a manner, ruggedness is formed sectionally. Then, a layer-to-layer insulating film 5 such as PSG is grown and made to adhere on the film 6 showing same ruggedness as the film 6. The wiring metal layer 1 is formed by photograph etching technique, etc. A surface protecting film 2 such as the silicon nitride film is made to adhere by opening only a pad part and the exposed surface and peripheries of the pad are provided

with a barrier metal layer 3 using Ti-Pd, etc. On the layer 3, a bump electrode 4 made of Au, etc., is formed by electric soldering so as to cover the pad opening completely and to cover the peripheral film 2. Thus, the contact area of the electrode 4 with the layer 1 is increased, resistance is reduced and mechanical strength is improved by the rugged contact part.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-246945

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)11月5日

H 01 L 21/321

6940-5F H 01 L 21/92

C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

④ 発明の名称 半導体装置

② 特 願 平2-44916

② 出 願 平2(1990)2月26日

② 発 明 者 松 村 隆 司 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内  
 ② 出 願 人 松下電子工業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
 ② 代 理 人 弁理士 栗 野 重 孝 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

配線金属層の一部で形成されたパッドと、そのパッドの中央付近のみを開口させて形成された表面保護膜と、その開口部上に形成されたパンプ電極を有する半導体装置において、前記開口部の配線金属層の下層膜のいずれかが凹凸を有することを特徴とする半導体装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明はパンプ電極と配線金属層間の接触抵抗が小さくかつ、密着強度が高い半導体装置に関するものである。

## 従来の技術

半導体装置を高密度で実装する手法のひとつとして、フィルムキャリアあるいはTAB(テープ・オートメイテッド・ボンディング)法と呼ばれる技術がある。これは半導体装置表面に設けら

れたパッド(電極)上にAu等でパンプ電極を形成し、これらのパッドの配置に対応して用意されたCu箔製のインナーリード群とを一括ボンディングし、さらにリード群の他端をプリント基板等の電極にボンディングする実装技術である。

この実装法を実施するための半導体装置のパッド近傍は第2図にその断面図を示す如く、Al等の配線金属層11の一部で形成したパッドの中央付近を除いてシリコン窒化膜等の表面保護膜12で覆われている。またこの時、配線金属層11の一部で形成したパッドはシリコン基板17の上の素子分離用のフィールド参加膜16および配線金属層11と他の導体層の分離用のPSG等の層間絶縁膜15の上の平坦面上に形成される。次に表面保護膜開口部に露出したパッド表面とその周囲の表面保護膜を覆って、通常2~3種の金属薄膜(たとえばNi-Cr-Au, Ti-Pd等)を積層してつくられるバリアメタル層13が設けられ、その上に少なくとも表面保護膜のパッド開口部を完全に覆い、さらに開口部の周囲をも、5~

10 $\mu$ mの幅で覆うようにAu等で10~20 $\mu$ mの高さのバンプ電極14が形成されている。このバンプ電極はその頂上面において、たとえばSnメッキを施したCu箔で作られたインナーリードと熱圧着によって接合される。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記従来の構造では次の問題が生じる。

- (1) 高密度実装を実現するため、表面保護膜の開口部面積を狭くするとバンプ電極と配線金属層間の接触抵抗が大きくなる。
- (2) 平坦面上に金属配線層が設けられているため、インナーリードとの熱圧着時に金属配線層とバリアメタル層の界面で剥離が生じやすい。本発明はこのような問題点を解消した半導体装置の提供を目的としている。

課題を解決するための手段

この目的を達成するために本発明では、配線金属層の一部で形成されたパッドと、パッドの中央付近のみを開口させて形成された表面保護膜と、

酸化膜、7はシリコン基板である。

バンプ電極4を形成する領域において、まずシリコン基板7上に、写真蝕刻技術、熱酸化技術等によりフィールド酸化膜6のパターンを形成する。このフィールド酸化膜6は、本来、トランジスタを形成する領域あるいは基板拡散層とのコンタクトをとる領域を除いて全面に形成されるものであるが、本実施例ではパッド開口部分の配線金属層の下領域において、このフィールド酸化膜を選択的に成長させ、凹凸を形成している。すなわち、フィールド酸化膜6成長時に通常マスク層として用いるシリコン窒化膜を、パッド開口部分の配線金属層の下領域においても格子状に残しておき、この状態で通常のフィールド酸化膜成長を行なえば、同部分には第1図に示すように、フィールド酸化膜6が複数、互いに距離をおいて成長する。このようにして、新たにマスク工程やエッチング工程を何等追加することなく断面形状として凹凸形状が形成される。

次に、PSG等の層間絶縁膜5を成長付着させ

開口部とその周辺を覆って形成されたバンプ電極を有する半導体装置において、パッド開口部分の配線金属層の下層膜が凹凸であることを特徴としている。

作用

かかる構成にすることにより、表面保護膜の開口部面積が狭くても、配線金属層-バリアメタル層、バリアメタル層-バンプ電極の接触面積を広くすることができ、接触抵抗を小さくすることが可能となる。また接触面が凹凸なため、インナーリードとの熱圧着の際の上から加わる力に対して機械的強度が著しく向上する。

実施例

図面を参照しながら本発明の第1実施例を説明する。

第1図は本発明第1実施例の半導体装置のパッド近傍を示す断面図である。第1図において1はAl等の配線金属層、2はシリコン窒化膜等の表面保護膜、3はバリアメタル層、4はバンプ電極、5はPSG等の層間絶縁膜、6はフィールド

酸化膜、7はシリコン基板である。この時層間絶縁膜5は、フィールド酸化膜6と同様に凹凸の形状を示す。さらに、Al等の配線金属層1を気相成長技術、写真蝕刻技術、エッチング技術等により形成する。次にシリコン窒化膜等の表面保護膜2を成長付着させ、パッド部分のみを開口させる。次に表面保護膜開口部に露出したパッド表面とその周囲の表面保護膜を覆ってTi-Pd等の金属膜を積層してバリアメタル層3を設ける。その上に少なくとも表面保護膜のパッド開口部を完全に覆い、さらに開口部の周囲の表面保護膜を覆うようにAu等のバンプ電極4を電気メッキ法等で形成する。

次に本発明の第2の実施例について説明する。

第2図は本発明第2実施例の半導体装置のパッド近傍を示す断面図である。第2図において1はAl等の配線金属層、2はシリコン窒化膜等の表面保護膜、3はバリアメタル層、4はバンプ電極、5はPSG等の層間絶縁膜、6はフィールド酸化膜、7はシリコン基板である。

バンプ電極4を形成する領域において、まずシ

リコン基板7上に写真蝕刻技術と熱酸化技術によりフィールド酸化膜6のパターンを形成する。次にPSG等の層間絶縁膜5を成長付着させる。この層間絶縁膜5は本来、Al等の配線金属層1と基板拡散層またはポリシリコン等の導体層とのコンタクトをとる領域を除いて前面に形成されるものであるが、本実施例ではパッド開口部分の配線金属層の下領域において、層間絶縁膜5に写真蝕刻技術により凹凸を形成している。すなわち、配線金属層と基板拡散層または他の導体層とのコンタクトをとる領域を決定するフォトマスクにおいて、パッド開口部分の配線金属層の下領域においても層間絶縁膜が格子状に除去されるようなマスクパターンを用意し、このフォトマスクによって写真蝕刻を施せば、同部分には第2図に示すように、層間絶縁膜が複数、互いに距離をおいて形成される。このようにして新たなマスク工程やエッチング工程を何等追加することなく断面形状として凹凸が形成される。次にAl等の配線金属層1を形成し、さらにシリコン窒化膜等の表面

保護膜2を成長付着させ、パッド部分を開口させる。続いて表面保護膜開口部に露出したパッド表面とその周囲の表面保護膜を覆ってTi-Pd等の金属薄膜を積層してバリアメタル層3を設ける。その上に少なくともパッド開口部を完全に覆い、さらに開口部の周囲の表面保護膜を覆うようにAu等のパンプ電極4をメッキ法等で形成する。

本発明の他の実施例としては、配線金属層の下層膜に凹凸をつける手段として、所望領域のシリコン基板表面に格子状に溝を形成しておく方法も可能である。

#### 発明の効果

本発明はパンプ電極を有する半導体装置において、パンプ電極に接触する配線金属層の下層膜を凹凸のパターンにすることにより、パンプ電極と配線金属層の接触面積を広くして接触抵抗を下げることができ、また接触部分が凹凸なため機械的強度を向上させることができる優れた半導体装置を実現できるものである。

#### 4、図面の簡単な説明

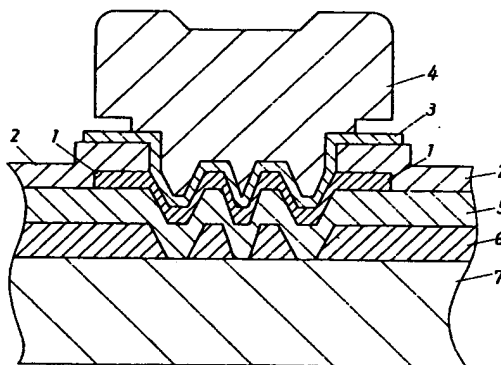
第1図、第2図はそれぞれ本発明の第1、第2実施例の半導体装置の各要部断面図、第3図は従来の半導体装置の要部断面図である。

1、11……配線金属層、2、12……表面保護膜、3、13……バリアメタル層、4、14……パンプ電極、5、15……層間絶縁膜、6、16……フィールド酸化膜、7、17……シリコン基板。

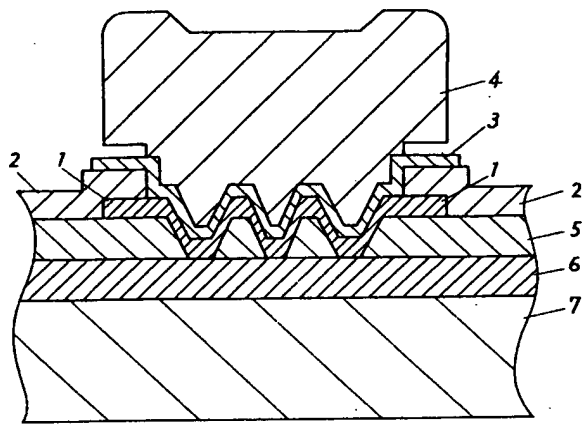
代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

- 1…配線金属層
- 2…表面保護膜
- 3…バリアメタル層
- 4…パンプ電極
- 5…層間絶縁膜
- 6…フィールド酸化膜
- 7…シリコン基板

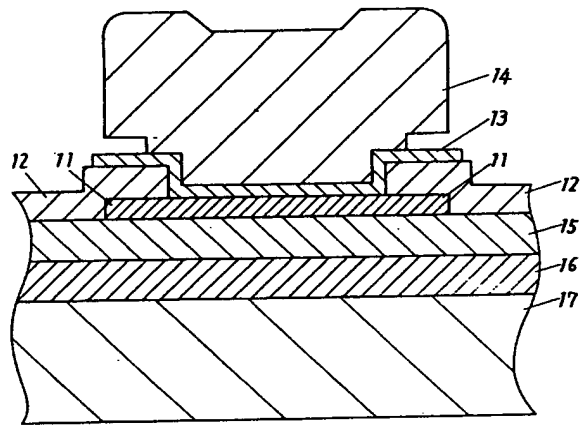
第1図



第 2 図



第 3 図



	Document ID	Issue Date	Inventor
1	JP 03153049 A	19910701	NAKAHARA, MASAKIMI
2	JP 01175729 A	19890712	MIYAZAKI, SHINICHI

Extra

Do not send!